

PHOSPHATE TYPE FUEL CELL GENERATING PLANT

Patent Number: JP4115467

Publication date: 1992-04-16

Inventor(s): SAKAI KATSUNORI

Applicant(s):: TOSHIBA CORP

Requested Patent: JP4115467

Application Number: JP19900230735 19900903

Priority Number(s):

IPC Classification: H01M8/04

EC Classification:

Equivalents:

Abstract

PURPOSE: To safely and surely shift the waiting condition to the operating condition by connecting an inert gas supply line to the inlet side of a cathode electrode and arranging a gas detector in the cathode electrode and controlling the opening of the inlet gas supply valve in accordance with the measurement of hydrogen concentration.

CONSTITUTION: Under the operating condition, an anode fuel supply valve 20, a cathode air supply valve 21 and an atmospheric interruption valve 22 are opened, and a hydrogen-rich gas reformed by a reformer 10 is supplied to an anode electrode 2. Under the waiting condition, the anode fuel supply valve 20 is opened but the cathode air supply valve 21 is closed, and under the air interrupting condition, a nitrogen gas is supplied to a cathode electrode 3. At the same time, the hydrogen concentration in the cathode electrode 3 is measured by a hydrogen gas detector 22 and inputted to a controller 33, whereby in the case that the hydrogen concentration exceeds the lower limit of hydrogen explosion, since a supplied amount of a nitrogen gas is increased so as to enable the hydrogen concentration to be suppressed below the lower limit of the hydrogen explosion, the explosion of a fuel cell body 1 is prevented, so that the shifting of the waiting condition to the operating condition may be safely and surely performed.

Data supplied from the esp@cenet database - 12

⑫ 公開特許公報(A) 平4-115467

⑤ Int. Cl.³

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成4年(1992)4月16日

H 01 M 8/04

S

9062-4K

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全4頁)

⑭ 発明の名称 リン酸型燃料電池発電プラント

⑯ 特 願 平2-230735

⑰ 出 願 平2(1990)9月3日

⑱ 発 明 者 酒 井 勝 則 神奈川県川崎市川崎区浮島町2番1号 株式会社東芝浜川崎工場内

⑲ 出 願 人 株 式 会 社 東 芝 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

⑳ 代 理 人 弁 理 士 木 内 光 春

明 細 書

1. 発明の名称

リン酸型燃料電池発電プラント

2. 特許請求の範囲

燃料及び酸化剤をそれぞれアノード電極及びカソード電極に導き、これら燃料及び酸化剤の電気化学的反応によって電気を得るリン酸型燃料電池発電プラントにおいて、

前記カソード電極の入口側に、不活性ガス供給弁を介して不活性ガス供給ラインを接続し、また、前記カソード電極に、その内部の水素濃度を測定するガス検知器を配設し、このガス検知器に、その測定値に応じて前記不活性ガス供給弁の開度を制御する制御装置を接続したことを特徴とするリン酸型燃料電池発電プラント。

3. 発明の詳細な説明

〔発明の目的〕

(産業上の利用分野)

本発明は、好適な待機状態を維持することができるように改良を施したリン酸型燃料電池発電プ

ラントに関するものである。

(従来の技術)

従来のリン酸型燃料電池発電プラントの概略構成を、第2図を参照して説明する。即ち、燃料電池本体1は、背面に水素等の燃料を接触させたアノード電極2と、背面に酸素等の酸化剤を接触させたカソード電極3とを、電解質を含浸したマトリックスを挟んで両側に配置して構成されている。また、前記アノード電極2には、天然ガス8と水蒸気9との混合ガスが、改質装置10において水蒸気改質反応により水素リッチガスとされて供給される。一方、前記カソード電極3には圧縮空気11が供給される。そして、アノード電極2に供給された水素リッチガスは、カソード電極3に供給された圧縮空気11と電気化学的に反応して、電気、水及び熱となる。さらに、アノード電極2を出たガスは、アノード出口リン酸吸着器12、アノード出口凝縮器13及び改質器バーナ14を介して、大気15に放出される。一方、カソード電極3を出たガスは、カソード出口リン酸吸着器

16及びカソード出口凝縮器17を介して、大気に放出される。また、アノード電極2及びカソード電極3内のガスは、アノードリサイクルブロウ18及びカソードリサイクルブロウ19により、それぞれ循環され、再利用される。なお、20、21及び22は、それぞれアノード燃料供給弁、カソード空気供給弁及び大気遮断弁である。

ところで、リン酸型燃料電池発電プラントの運転にあたり、速やかに発電に移行できる待機状態を維持することは、発電プラントの高効率運転に大きく影響する。即ち、運転指令に伴ない、所定の起電力を短時間に得ることが望まれている。ここで、待機状態とは、発電プラントのバランス上、両電極2、3間の差圧制御上及びプラント効率上から考慮されたもので、電池としては出力のない状態であり、且つ、両電極2、3に使用されている触媒のシンタリングを防止できる起電力以下に抑えた状態をいう。なお、この待機状態から発電に移行する時、またはその逆において、両電極2、3間に差圧が生じないことが好ましい。

する危険性が非常に高かった。

本発明は、上記の様な従来技術の問題点を解決するために提案されたもので、その目的は、好適な待機状態を維持することができるリン酸型燃料電池発電プラントを提供することにある。

[発明の構成]

(課題を解決するための手段)

本発明のリン酸型燃料電池発電プラントは、カソード電極の入口側に、不活性ガス供給弁を介して不活性ガス供給ラインを接続し、また、カソード電極に、その内部の水素濃度を測定するガス検知器を配設し、このガス検知器に、その測定値に応じて前記不活性ガス供給弁の開度を制御する制御装置を接続したことを特徴とするものである。

(作用)

本発明のリン酸型燃料電池発電プラントによれば、アノード電極からカソード電極に拡散した水素は、カソード電極に供給される N_2 によりバージされるため、カソード電極内の水素濃度は爆発下限界を超えることはなく、待機状態から運転状

上記の様な従来のリン酸型燃料電池発電プラントにおける待機状態は、アノード電極2には燃料を供給し、カソード電極3には N_2 ガス等の不活性ガスを封入したものである。これにより、発電移行時には、カソード電極3へ空気を供給することで、速やかに、且つ、転極に至ることなく負荷を得ることができるとともに、両電極2、3間の差圧を容易に抑えることができる。

(発明が解決しようとする課題)

ところで、待機状態時に、アノード電極2へ供給される燃料の約70%は水素であるため、アノード電極2とカソード電極3間に、マトリックスを介して水素濃度勾配が存在する。この時、アノード電極2の水素は、マトリックス内を濃度拡散してカソード電極3へ移動する性質を有する。この結果、待機状態中、アノード電極2から拡散した水素は、カソード電極3に封入された不活性ガス内に蓄積され、ついには水素爆発下限界を超える濃度に達する。この状態で、発電へ移行するためにカソード電極3へ空気を供給すると、爆発

態への移行が安全に、また、確実に行える。

(実施例)

以下、本発明の一実施例を第1図を参照して具体的に説明する。なお、第2図に示した従来型と同一の部分については同一の符号を付して、説明は省略する。

本実施例においては、第1図に示した様に、カソード電極3の圧縮空気供給側に、不活性ガス供給弁である N_2 供給弁30を介して、不活性ガス供給ラインである N_2 供給ライン31が接続されている。また、カソード電極3には、内部の水素濃度を測定する水素ガス検知器32が配設され、この水素ガス検知器32の出力端が、その測定値に応じて前記 N_2 供給弁30の開度を制御する制御装置33に接続されている。

この様な構成を有する本実施例のリン酸型燃料電池発電プラントは、以下に述べる様に動作する。即ち、リン酸型燃料電池発電プラントの運転状態においては、アノード燃料供給弁20、カソード空気供給弁21及び大気遮断弁22が開いている。

これにより、アノード電極2には、天然ガス8と水蒸気9との混合ガスを改質装置10により改質した水素リッチガス(約70%)が燃料として供給される。一方、カソード電極3には、圧縮空気11がカソード空気供給弁21を介して酸化剤として供給される。そして、アノード電極2に供給された水素と圧縮空気とが反応して所定の電力が得られる。

次に、リン酸型燃料電池発電プラントの待機状態においては、アノード燃料供給弁20は開いており、アノード電極2には、運転状態の場合と同様に、改質装置10によって改質された水素リッチガス(約70%)が燃料として供給される。一方、カソード電極3においては、カソード空気供給弁21が閉じられ、空気の供給が遮断された状態で、N₂供給ライン31より、N₂供給弁30を介してN₂が供給される。また、それと同時に、カソード電極3中の水素濃度が水素ガス検知器32で測定され、この水素ガス検知器32の出力が制御装置33に入力される。そして、カソード電

極3中の水素濃度が、水素爆発下限界(4vol%水素)を超える場合には、制御装置33の指令により、N₂供給弁30の開度を大きくして、カソード電極3内へのN₂供給量を増加することで、カソード電極3内の水素濃度を水素爆発下限界以下に抑制する。

この様に、本実施例によれば、リン酸型燃料電池発電プラントの待機状態において、カソード電極3に不活性ガスであるN₂を供給しているため、アノード電極2に約70%水素の燃料を供給し続けることができる。また、この水素がアノード電極2からカソード電極3に拡散しても、カソード電極3内はN₂でバージされているため、カソード電極3内の水素濃度は、水素爆発下限界を超えることがなく、燃料電池本体1が爆発することを防止できるので、待機状態から運転状態への移行が安全に行える。

[発明の効果]

以上述べた様に、本発明によれば、カソード電極の入口側に、不活性ガス供給弁を介して不活性

ガス供給ラインを接続し、また、カソード電極に、その内部の水素濃度を測定するガス検知器を配設し、このガス検知器に、その測定値に応じて不活性ガス供給弁の開度を制御する制御装置を接続することによって、好適な待機状態を維持することができるリン酸型燃料電池発電プラントを提供することができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明のリン酸型燃料電池発電プラントの一実施例を示す概略構成図、第2図は従来のリン酸型燃料電池発電プラントの一例を示す概略構成図である。

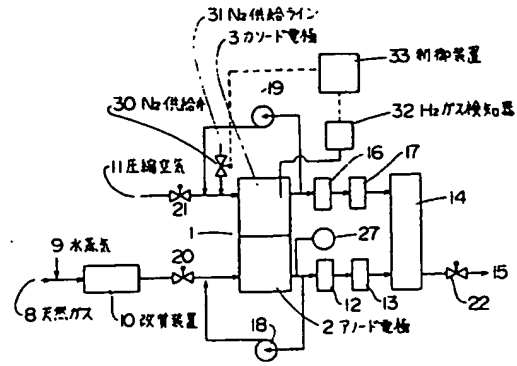
1…燃料電池本体、2…アノード電極、3…カソード電極、8…天然ガス、9…水蒸気、10…改質装置、11…圧縮空気、12…アノード出口リン酸吸着器、13…アノード出口凝縮器、14…改質器バーナ、15…大気、16…カソード出口リン酸吸着器、17…カソード出口凝縮器、18…アノードリサイクルブロワ、19…カソードリサイクルブロワ、20…アノード燃料供給弁、

21…カソード空気供給弁、22…大気遮断弁、30…N₂供給弁、31…N₂供給ライン、32…水素ガス検知器、33…制御装置。

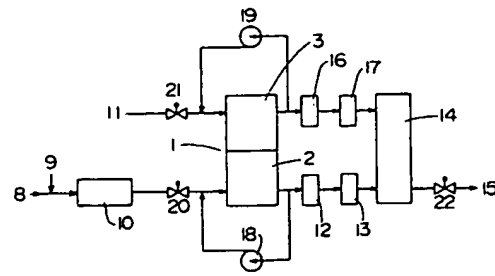
出願人 株式会社 東芝

代理人弁理士 木内光春





第 1 図



第 2 図